高校图书馆深度嵌入本科专业教学支持服务体系构建*
——以工程教育专业认证支持服务为例

■ 刘凡儒[1] 张承伟[2] 朱梦茹[1]
[1] 大连理工大学图书馆 大连 116024 [2]大连理工大学经济管理学院 大连 116024

摘 要：[目的/意义]面向工程教育专业认证，构建高校图书馆支持服务体系，发挥图书馆资源与服务优势，促进学科建设和国际化工程人才培养。[方法/过程]通过分析专业认证通用标准7项指标中高校图书馆可深度嵌入支持服务的内容，对12项毕业能力要求进行逻辑划分。基于三维度双层次模型(3D2L模型)，从3个维度、两个层次、6个方面以大连理工大学为例，构建高校图书馆本科教育教学支持服务体系。[结果/结论]3D2L模型可用于高校学科建设和人才培养，高校图书馆支持服务体系可按照该模型进行组织构建，并对具体实施提出政策性解决方案。
关键词：图书馆支持服务体系 工程教育专业认证 读者服务 本科专业教学
分类号：G252
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2021.11.008

目前，工程教育专业认证(specialized/professional programmatic accreditation)作为一流学科一流专业的考核要求，推动了专业认证与“双一流”专业建设的紧密联系。2020年10月20日，中国工程教育认证协会在北京举办工程教育高峰论坛，教育部高等教育司吴岩司长以“关于工程教育和工程教育专业认证工作的思考”为题作了重要讲话，提出“致力推进世界水平中国特色的高等工程教育专业认证工作”[1]的重要论述。在新工科建设大局下，将极大促进国内高校工程教育专业认证工作的快速发展，也对高校图书馆实质性支持本科教育教学全方位服务保障提出了新的更高的要求。

1 我国高校工程教育专业认证状况

专业认证起源于20世纪的美国，是由专业性认证机构对专业性教育学院及专业性教育计划实施的专门性认证，由专门职业协会会同该专业领域的教育工作者一起进行，为其人才进入专业职场工作的预备教育提供质量保证[2]。专业认证越来越受到世界各国的重视，逐渐成为各国实施工程师认证制度的前提和基础。同时，高等工程教育专业认证也已逐渐成为各个国家对高等工程教育质量进行保障的重要手段，成为衡量各国高等教育质量的一个重要标志。

20世纪80年代中期，中国的高等教育专业认证相关研究工作刚刚起步[3]。1986年，我国高等工程教育评估考察团赴美国、加拿大进行高等教育评估的专题考察，编译著成了由4个分册组成的《美国、加拿大高等教育评估》，成为我国较早介绍外国高校专业认证制度及其实施状况的专著[4]。20世纪90年代以来，我国高等教育行业呈现高速发展趋势，社会对高等教育质量也因此格外关注，国家教育部针对高校教育质量组织了一系列较大规模的评估活动[5]。

我国高等工程教育专业认证起步较晚，但发展很快。2013年6月，我国加入了《华盛顿协议》，成为该协议签约成员，这标志着具有国际实质等效的工程教育专业认证的帷幕在我国拉开。2016年6月2日，我国成为《华盛顿协议》正式成员。我国本科工程教育所授学位与美国、英国、加拿大、日本、俄罗斯等其他17个《华盛顿协议》成员所授的学位“实质等效”。我国工程教育认证的结果和通过认证专业的毕业生学位得到国际互认。经过认证的专业学生获得的学位“含金量”提高，这一变化引起我国高等学校的高度关注与

* 本文系科技部创新方法工作专项2020年度项目“创新方法高等教育人才培养研究与示范”(项目编号:2020IM030100)研究成果之一。
作者简介：刘凡儒(ORCID:0000-0002-3292-2398)，副馆长，副研究馆员，硕士，硕士生导师，E-mail:liufanru@dlut.edu.cn；张承伟(ORCID:0000-0002-6775-0071)，讲师，博士，硕士生导师；朱梦茹(0000-0001-7229-4608)，馆员，硕士。
收稿日期:2020-12-18 修回日期:2021-01-19 本文起止页码:71-79 本文责任编辑:王传清

积极响应。2016年,全国共有205个专业通过了工程教育专业认证;2017年,中国工程教育专业认证协会受理了170所高校的375个专业的认证申请[6]。2020年7月15日,《教育部高等教育教学评估中心 中国工程教育专业认证协会关于发布已通过工程教育认证专业名单的通告》发布,截至2019年底,全国共有241所普通高等学校1 353个专业通过了工程教育专业认证。10余年来,工程专业认证已经惠及百万的中国高等教育毕业生、工程师走向世界、实现国际流动。

国内图书馆领域相关专业认证服务的研究成果较少,不足10篇。其中上海交通大学图书馆的申雅琪等针对图书馆可支持专业认证的几方面服务内容进行提炼和汇总,比较全面具体;无锡太湖学院图书馆的徐樾、常熟理工学院图书馆的高蕴梅也分别从图书馆资源及队伍等的建设、图书馆服务嵌入专业认证解决复杂工程问题等方面进行思考,提出建议。

2 高校图书馆在专业认证中的作用

2.1 工程教育认证中涉及图书馆的要素

工程教育专业认证遵循3个基本理念:成果导向、以学生为中心、持续改进。这些理念对引导和促进专业建设与教学改革、保障和提高工程教育人才培养质量至关重要[7]。参加工程教育专业认证,持续改进不足,不断提高专业人才培养质量,已得到国内相关高校的普遍共识。在工程教育认证中,明确涉及对图书馆要求的有两部分:其一是在《工程教育认证标准》通用标准“7 支持条件”下“7.2 计算机、网络以及图书资料资源能够满足学生的学习以及教师的日常教学和科研所需。资源管理规范、共享程度高。”[8] 其二是在《工程教育认证办法》中“3.4.2 现场考查的程序(2)见面会。专家组向学校及相关单位负责人介绍考查目的、要求和详细计划,并与学校及相关单位交换意见。(3)实地考查。考查内容包括考查实验条件、图书资料等在内的教学硬件设施;……”[9] 一般高校专业认证申请准备和评估过程中也是根据这两个部分要求图书馆的参与和支持。

2.2 美国高校图书馆参与工程认证情况

美国工程与技术认证委员会(Accreditation Board for Engineering and Technology,ABET)工程专业认证的目的是制定工程教育专业的认定政策、准则和程序,评估并认证相关的工程专业课程。目前在工程、技术、计算机科学以及应用科学四大学科领域开展专业认证[10],负责对60个专业进行认证[11]。以耶鲁大学和普渡大学为例,耶鲁大学化学工程、电气工程和机械工程3个本科专业通过了ABET的工程专业认证,普渡大学航空航天工程、农业工程、生物工程等15个专业同样通过了该项认证[12]。耶鲁大学图书馆和普渡大学图书馆结合各自学校的专业特色,从资源总量、专业图书馆员、专业资源的定位获取、学习空间以及信息素养课程等方面进行了专业保障。除了这些服务,基于标准要求,服务可以延伸至资源的使用情况、资源荐购的方式、专业资源的定位使用、信息素养课程的多维度开展等方面[13]。

2.3 国内高校图书馆实质性参与支持专业认证工作

2007-2018年,我国一流大学建设高校中以大连理工大学、东南大学和吉林大学等为代表的专业认证年均通过数量大于或等于1个的高校仅有15所,占总数的35.7%;以上海交通大学、中国农业大学等为代表的专业认证年均通过数量小于1个的高校则高达18所,占总数的42.9%左右[14]。截至2020年12月,大连理工大学共有25个专业通过全国工程教育认证评估,通过专业总数保持全国第一,相比较而言,认证相关的准备、申报、审批等工作也走在前列,其中以李志义[15-18]为代表的学者关于专业领域的专业认证研究成果较为深入。

大连理工大学图书馆参与完成了25个学科/专业的约30次认证(或评估),主要承担以下3项工作:

2.3.1 相关文献资源的建设与准备

图书馆作为保障学校教学和科研文献资源需求的服务部门,紧密围绕教育教学科研及学校的发展进行文献资源的建设。图书馆每年根据馆藏文献资源实际、文献利用情况、各院系学科发展设置需求等因素提交经费预算及采购计划,并在预算框架下,根据拨款情况,结合学校学科设置、教育部评估要求(纸本图书人均年购新书册数等要求)、当年出版市场情况、电子资源和纸质资源的比例分配等因素进行采购,较少根据专业认证需要做出明确的文献资源建设的调整。

同时,由于馆藏文献资源结构建设过程中涉及到诸多实体对馆藏结构的直接操作或间接影响因素,如学校因素、图书馆因素、用户因素、文献资源因素以及文献采访因素等。因而,根据馆藏文献资源结构建设的影响因素科学设置本馆文献资源结构建设框架,按照明确的、学科量化的馆藏文献资源建设总目标、年度分目标,严格执行、科学建设、专业化建设还需要一段漫长的过程。

2.3.2 提供认证需要的有关资源、服务保障及资源利用情况的统计数据

在专业认证评估自述报告中,根据专业认证的支持条件中对图书资料的要求,图书馆提交认证专业的支撑材料:图书馆基本情况、服务保障情况、阅览座位、资源利用软硬件配备保障、资源培训、馆藏资源总量统计、专业馆藏资源统计、图书馆图书总量及生均图书统计、近3年纸本文献与电子图书递增统计、图书利用情况与专业图书利用情况的统计等方面的详细统计数据。以大连理工大学图书馆2018年服务"测控技术与仪器"专业认证的典型案例(数据截至2017年底)为例,图书馆在提供基本支撑服务保障情况介绍文字资料的基础上,还提供专业认证需要的部分统计资料如表1-表6所示:

表1 近3年图书馆图书总量统计

年度	纸质文献/万册	电子图书/万册	当年新增图书量/万册	生均文献/册		
				纸质	电子	合计
2015	320.5	236.0	9.6	94.3	69.4	163.7
2016	334.8	594.1	13.4	98.5	1 74.7	273.2
2017	343.9	564.7	9.1	101.1	166.1	267.2

表2 测控技术与仪器专业相关纸质书刊馆藏资源统计

名称	数量	名称	数量
馆藏总量种类	106 321 种	中文期刊	0.073 7 万册
中文藏书量	35.102 7 万册	外文期刊/万册	0.241 6 万册
外文藏书量	3.949 4 万册	馆藏总量/万册	39.052 1 万册

表3 馆藏测控技术与仪器专业相关纸质书刊资源分类统计

类名	类号	期刊		中文图书		西文图书		日文图书	
		中文/种	外文/种	种类	数量/万册	种类	数量/万册	种类	数量/万册
计量学	71.4; TB9	14	9	502	0.126 9	40	0.007 7	20	0.002 3
独立电源技术	TM91	512	1	213	0.056 0	43	0.006 1	12	0.001 5
电气化、电能应用	TM92		12	333	0.077 8	5	0.000 5	6	0.000 7
电气测量技术及仪器	TM93		4	17	0.043 2	0	0	3	0.000 4
无线电电子学、电信技术	TN		466	9 152	3.227 3	1 005	0.172 9	186	0.021 0
自动化技术、计算机技术	TP		497	28 349	12.766 2	2 866	0.604 1	357	0.046 4
电技术、电子技术	73		1 104	33 942	15.264 2	13 859	2.690 8	668	0.081 5
机械、仪表工业	TH; 78	169	277	10 610	3.541 1	1 459	0.264 6	439	0.048 9
总 计		695	1 381	83 277	35.102 7	19 277	3.746 7	1 691	0.202 7

表4 近3年测控技术与仪器专业相关图书资料综合借阅情况

分类号	类名	借阅量/万册		
		2015	2016	2017
71.4;TB9	计量学	0.008 0	0.008 0	0.009 0
TM91	独立电源技术	0.031 0	0.035 8	0.049 9
TM92	电气化、电能应用	0.012 4	0.010 7	0.008 0
TM93	电气测量技术及仪器	0.004 5	0.003 8	0.004 0
TN	无线电电子学、电信技术	1.150 0	0.813 6	0.713 4
TP	自动化技术、计算机技术	5.640 7	4.684 5	4.336 0
73	电技术、电子技术	1.368 7	1.104 7	0.873 2
TH;78	机械、仪表工业	0.904 9	0.864 6	0.817 2
总计		9.120 2	7.525 7	6.810 7

2.3.3 参与认证会见面会现场答辩、接待认证专家实地检查与考核

专业认证专家在对高校相关专业的认证进行评估时,有一项实地考察环节,图书馆需要配合学校及申请认证专业所在学院完成必需工作。

(1)参与认证见面会。认证见面会从学校层面组织,由学校有关领导、相关职能部门及图书馆派员参加。期间,如有必要,图书馆参与人员需要解答与会认证专家关于"图书资料"方面的提问和交换意见。

(2)接待认证专家组成员实地考察。图书馆是认证专家实地考察环节中必经的一环,需要一名馆长或副馆长接待、陪同专家组成员现场考察。图书馆需要对图书馆总体情况介绍,包括馆舍、服务情况、馆藏资源概况、资源利用情况、阅览座位及使用情况、软硬件基础设施配备等。同时,陪同认证专家现场考察专业文献馆藏资源,现场解答专家关于专业图书利用、专业学生总体借阅及人均借阅、专业文献收藏等的咨询与问题,并根据专家需要,现场提供专家需求的有关数据及其他信息等。

3 高校图书馆参与专业认证存在的问题

3.1 与专业认证学部(院系)供给与需求信息不对称

图书馆作为学校教辅部门,与学校相关职能部门和学部(院系)的有一定的局限性,紧密度与实际预期还有相当的差距。在专业认证过程中,院系根据认证中明确涉及图书馆数据支持的部分单纯向图书馆提出

表5 测控技术与仪器专业相关国外数字资源统计

国外数字资源	内容
ACM	美国计算机协会期刊全文
ASME	美国机械工程师学会期刊全文
Cambridge Journals	剑桥期刊在线全文
CIDP	制造业数字资源平台
Computing Reviews	计算机评论数据库
IEEE/IEE Proceedings	IEEE/IEE 会议论文全文
IEL	英国、美国电气工程师学会期刊、会议、标准全文
IET	(英国工程技术学会)电子书
IMechE	英国机械工程师协会期刊、会议全文
OSA-Optics InfoBase	美国光学学会期刊、会议全文
PQDT	国外理工类博硕士论文文摘
ProQuest Science Journals	理工类期刊全文
ProQuest	国外综合类博硕士论文全文数据库
Science Online	美国《科学》在线
ScienceDirect	综合学科期刊全文
SPIE Digital Library	SPIE 会议录及期刊全文
SPIE	电子书
Springer Link	综合学科期刊全文
Springer	电子书
Taylor & Francis ST	期刊数据库
Wiley Online Library	科技、医学、管理、社会科学期刊全文
WILEY	电子书及参考工具书
WorldSciNet	综合类期刊全文

表6 测控技术与仪器专业相关国内数字资源统计

国内数字资源	备注
龙源期刊网	
尚唯科技报告资源服务系统	
万方数据库	
中国学术期刊(网络版)	中国知网
中国学术期刊数据库	万方
中国学位论文全文数据库	万方
中国优秀博硕士学位论文全文数据库	中国知网
中文科技期刊数据库	维普

数据服务需求,对图书馆还能够提供用于提升本科教育教学、可以为专业认证各环节及辅助学生培养全过程提供诸多服务项目不明晰、不了解,还处于自我挖掘、开发可利用资源阶段,充分借助校内公共资源助力的意识不足,图书馆对拥有的资源和服务宣传推介的手段和力度也不够。图书馆对专业认证的指标要求也不了解,不明晰图书馆的服务项目在哪个环节可以融入、嵌入、丰富本科教育教学,只是根据需求提供基本数据输出服务。图书馆与院系沟通交流不足,渠道较为单一。

3.2 专业认证服务队伍、部门协作需进一步规范

图书馆专业认证服务模式构建需规范化、流程化[19]。根据专业认证要求,通过认证的专业6年后需要再次评估,仅目前需要提供数据服务、参观接待服务而言,一个认证专业6年即需要图书馆提供一次近似重复性的数据更新补充工作,2020年,笔者学校已有25个专业通过认证,又有8个专业完成2021年工程教育专业认证申请,图书馆工作所面临的任务将越来越重,因此成立部门协作性的专门队伍,建立系统性、流程化应对机制已十分必要,需构建人员管理去行政化、人才使用去部门化、工作分配专业化、部门协作无缝化的良好运行模式。

3.3 专业认证支持服务的针对性有待提高

高校图书馆的任务是服务学校的教、学、研。在高校图书馆特别是"985"高校图书馆,对科学研究服务较为重视,从经费使用、服务方向、队伍建设以及服务保障等方面向科研服务倾斜,在支持本科教育教学方面,特别在支持本科专业认证评估保障方面,体系化、针对性的服务方案和政策还有待进一步完善。

4 图书馆支持专业认证服务体系构建

4.1 基于认证指标体系构建支持服务体系

我国工程教育专业认证的通用标准共有7个指标:培养目标、课程体系、师资队伍、支持条件、学生发展、毕业要求和持续改进。学生发展是中心;培养目标和毕业要求是实现学生发展的具体体现与要求,其对学生的发展发挥着导向作用;课程体系、师资队伍和支持条件为实现学生发展提供资源、技术和物质保障;而持续改进则对学生发展目标的实现起着监督与控制的作用[20]。其中毕业要求是指学生毕业时需要具备的12种基本能力:工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、科学研究、工程与社会、现代信息化工具使用、职业伦理与规范、环境与可持续发展、沟通与理解、项目管理、团队协作、终身学习等[20]。

对上述12种基本能力进行逻辑划分,可以归纳成知识、素质、能力3个维度,每个维度又体现出通识和专业两个层次,为此,本文提出三维度双层次模型(the Three-Dimension and Two-Level Model,3D2L Model),见表7。三维度双层次模型揭示了学科建设和国际化工程人才培养的内容结构。图书馆在通识知识、专业知识、通识素质、专业素质、通识能力5个方面可以对认证专业提供直接、显性的辅助支持服务,而在毕业生专业能力的培养方面除资源的支持保障外,尚不具备显性的支持条件。

表 7　毕业生 12 种基本能力的 3D2L 模型

维度	层次	
	通识	专业
知识	问题分析 工程与社会 环境与可持续发展	工程知识
素质	职业伦理与规范 终身学习	科学研究
能力	现代信息化工具使用团队协作 沟通与理解	设计／开发解决方案 项目管理

4.1.1　知识维度

知识是人类对物质世界和信息世界不断探索和认知、总结与积累的结果，以概念、规则、规律、情境等为其表现形式，本质上都是信息的寓义编码。大学教育一方面要培养专业技术人才，学生要学习、掌握和创建专业知识，另一方面，也要了解和获取自然科学基础知识、社会科学的普适知识以及面向现实的生活知识，即通识知识。

4.1.2　素质维度

人才的素质构成具有多样性特征，主要划分为专业素质和通识素质。专业素质就是与专业技术相关的、解决专业技术问题的知识储备、基本技能和思维模式。闻道有先后，术业有专攻。专业素质是人才培养的重点。然而，光有专业素质是不能够融入社会和专业团队，发挥专业特长和能力的。通识素质是指非专业性相关的素质，包括道德情操、品格性格、理想追求、举止言行等。

4.1.3　能力维度

人的能力是指人们借助于自身的智力和体能实现目标任务的范围和程度。个体能力总是有限的，人们通过相互支持和协作，最大限度地发挥团队每一成员的能力，实现组织目标，完成相关任务。能力可划分为通识能力和专业能力。所谓通识能力是指多数人具有的一般性能力，如人际沟通能力、算数运算能力、差异识别能力等。专业能力是指基于专业知识和技能，解决特定专业领域问题，完成专业性工作的能力。专业能力需要专项培训和专门实践才能养成和具备。如工匠的制造能力、尖端设备制造能力、特种兵的实战能力等。

4.2　支持服务体系模型

基于 3 个维度指标和两个层次指标，交叉构成 6 个方面，由此构建图书馆专业认证支持服务体系模型如图 1 所示，称作三维度双层次（3D2L）服务模型。传统图书馆以图书管理和被动供给知识资源为特征，对人才培养、学科建设以及科研创新缺乏主动服务支持。面向人工智能发展的新时代图书馆建设，图书馆服务支持信息化、多元化、智能化势在必行。

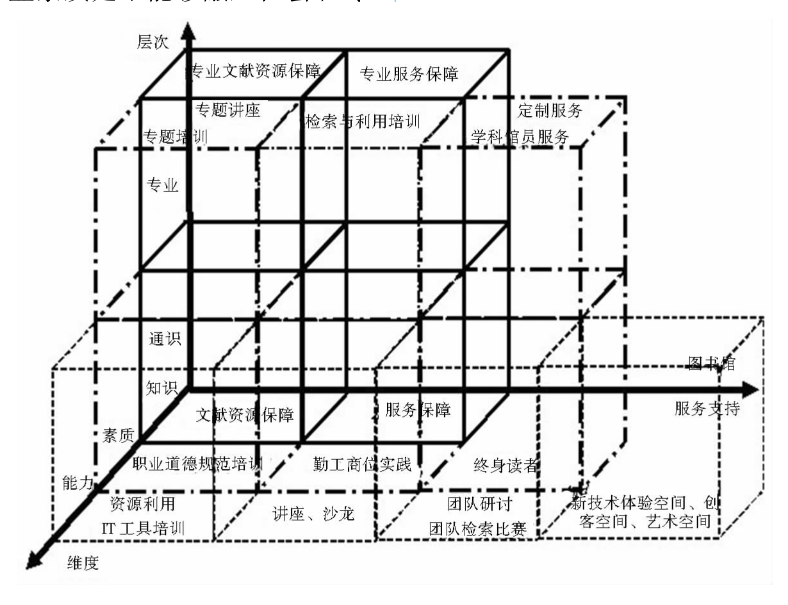


图 1　图书馆支持服务体系模型（3D2L 服务模型）

图书馆从纸质书刊管理，逐步走向数字知识管理，不仅是技术推动的必然结果，也是知识服务智能化的客观要求。

在校学生的通识知识、通识素质、通识能力的培养是图书馆服务支持可行的领域：①通识知识的图书馆支持服务：通识知识文献资源保障（馆藏纸质资源、通识教育数据库）、服务保障（信息素养教育、通识知识教育、知识推送、文献展览）。②通识素质的图书馆支持服务：职业道德规范培训、勤工岗位实践、终身读者。③通识能力的图书馆支持服务：资源利用及现代信息

技术工具培训、互动体验、读书会、沙龙、讲座、团队研讨室、团队检索比赛、新技术体验空间、创客空间、文化艺术空间。

专业知识、专业素质和专业能力需要专业领域的专家支持、专业环境的孕育培养、专业性实践的培训锻炼。显然,除了专业能力培养是图书馆服务力所不及,专业知识和专业素质的图书馆服务尚有可为:①专业知识的图书馆支持服务:专业知识文献资源保障(馆藏纸质资源、专业数据库、电子教参数据库、学位论文)、专业服务保障(专业素养教育、专业知识推送、专业文献展览)。②专业素质的图书馆服务支持:专题讲座、专题培训、检索与利用课程、定制服务、学科馆员配备。

4.3 支持服务体系的构建与实施

在工程教育专业认证中,高校图书馆在已有传统支持服务项目(图书馆软硬件配套、资源与利用等数据统计、专家现场考察)基础上,有必要以高校工程教育专业认证指标体系为特征,基于图书馆支持服务体系模型,全方位构建图书馆专业认证支持服务体系,围绕学校重点学科建设,主动出击,在组织层面上加强顶层工作机制建设与实现,在业务层面上针对性做好相关文献资源建设规划、阅读推广计划、读者服务目标等,助力一流学科一流专业建设发展,履行教育职能和信息服务职能,为培养德、智、体、美、劳全面发展的人才,发展教育科学文化事业,建设社会主义物质文明和精神文明服务[21]。

4.3.1 工作机制推动、建设与保证

图书馆开展学科服务需要多方的支持和协作[22]。从学校层面来说,包括与学校及职能部处的协作,与学部学院的沟通与合作,同时,也涉及图书馆自身组织机构内部的协同与配合。

(1)建立学校层面组织、沟通、协同机制。专业认证工作是学校促进本科教育教学的一项重要工作。但整体工作的推动,需要从学校层面成立由教务处牵头的工程教育专业认证工作组,成员包括院系分管本科教育教学副院长、相关职能部门(包括图书馆)副处级以上干部;建立稳定的工作协同机制,定期召开工作会议,深入了解认证要求及需要分担的工作内容,沟通工作开展情况及职能部门可融入的新的工作内涵,协同整合全校资源提升本科教育教学及专业认证工作质量和水平。

(2)成立图书馆支持服务工作组。在服务学校"双一流"建设整体目标和任务驱动下,高校图书馆工作内涵向学科化服务方向纵深拓展,在知识产权信息服务、人才引进评估、学科发展态势分析等领域呈集群式发展模式,在人员配置上也根据图书馆业务发展需要,更多地向上述核心工作岗位倾斜;但同时,在组织架构、部门设置上大多仍基于图书馆传统工作流程:采、分、编、典、流、咨,再配以行政办公室和信息化建设发展维护部门。在高校学科建设纵深发展、加快推进的当前,需要图书馆打破条块化、框架式管理方式,以需求为导向,根据学科服务、科学服务活动开展的实际需要,灵活配置人力资源,成立稳定责明、突出实效的支持服务工作组,形成系统可持续的支持服务保障。图书馆支持服务工作组由馆长指派一名分管副馆长为工作组组长,对外负责与教务处、院系熟悉专业认证工作机制、要求、环节等,重点推介图书馆可提供的用于提升专业认证的服务内容、服务项目;对内负责组织馆内服务专业认证整体工作:除数据统计、专家现场接待等原有工作外,基于3D2L服务模型梳理挖掘可服务于本科教育教学全过程的工作内涵和突破点,提升图书馆主动融入学校双一流建设的实际效能,同时保证支持服务体系实现实施过程中创新方法、创新制度、创新理念的推进和执行。

4.3.2 建立针对性的文献资源建设规划保障支持

(1)科学量化馆藏文献资源建设结构。高校图书馆基于学校教育教学科研需要及学校的发展政策进行文献资源建设。虽然馆藏文献资源结构建设过程中涉及到诸多实体对馆藏结构的直接操作或间接影响因素,诸如:学校因素、图书馆因素、用户因素、文献资源因素、文献采访因素等[23],在实际建设过程中存在诸多偏离因素影响,但在馆藏资源基础保障及经费保障基础上,文献资源建设必须根据馆藏文献资源结构建设的影响因素科学设置本馆文献资源结构建设框架,按照明确的、学科量化的馆藏文献资源建设总目标、年度分目标,严格执行、科学建设、专业化建设,保证馆藏资源结构体系与学科专业建设发展相一致。

(2)制定专项资源建设规划支持专业认证学科。在文献资源的结构化建设中设立学校专业认证学科专项资源保障规划,特别是针对性的通识知识文献保障。从专业认证要求本身而言对文献资料没有明确的数量指标规定要求,专业认证学科需要的专业知识文献资源建设也一直是图书馆资源建设的重点,常规馆藏资源储备及采购即能够满足学科建设需求,无需因学科认证需要专列。但需要明确计划通识知识文献资源在品种与基数的建设比重,高等工程教育的培养目标关注避免"知识结构学科化""专业教育功利化",而"应

加大基础知识比例”[24]。在专业认证实地考查过程中,认证专家不仅关注相关专业文献资源保证情况,也非常重视自然科学基础知识如“问题分析”“工程与社会”“环境与可持续发展”等通识知识的资料储备。

4.3.3 阅读推广体系化、学科化服务创新

(1)资源利用跟踪“专业”体系化,强化“认证专业”学生的资源利用分析、图书馆阅读引导及成效。近年来,高校的阅读推广多通过读者调查问卷[25-29]了解读者需求,开展文学经典图书、畅销书、心理休闲类图书等推广。以清华大学为代表的“清华大学推荐书目”,通过清华大学教务处、人文社会科学学院参考清华大学校内外专家意见形成,从通识教育和素质教育的角度,以出版推荐书目的形式,开展阅读引导。现在逐步走向基于流通借阅数据实证分析大学生阅读倾向、阅读行为[30-31],开展资源推广。但总体来说,阅读推广主要还是针对大学生群体的“普及性”阅读推广,即使少数基于本科生不同年级借阅实证分析基础上的阅读推广研究[32],挖掘深度也不能满足全过程人才培养需求。缺少对同一学科专业群体整个本科学习阶段不同年份、不同年级阶段、不同学科图书借阅量分布等的纵向资源利用统计跟踪与分析;缺少与其他认证学科专业群体相关跟踪统计的横向对比分析;更缺少基于纵向、横向对比分析基础上的“专业知识”学科化阅读推广方案;缺少图书馆阅读引导后的效果评价及改进规划;相对应的,缺少认证学科专业学生四年分阶段阅读全过程的数据分析与对比,对认证学科专业的人才培养提供服务支持的力度有限,支持深度有限。

(2)参与院系平台共建和协作,阅读推广手段嵌入学科专业服务主体。图书馆通过创新服务嵌入到工程教育认证中具有重要意义[33]。从图1可以看出,图书馆在服务本科教育教学职能中,在专业文献资源保障和专业服务保障较扎实,对通识教育的支持服务亦开展得卓有成效,但目前参与工程专业认证的本科教育教学建设院系,对图书馆通识教育支持服务的了解和利用还比较有限。图书馆需要在推广服务手段做出改变,主动融入本科教育教学体系。

将图书馆服务嵌入到院系平台中,参与院系平台共建或将图书馆专业服务网址链接到院系平台,打通图书馆服务院系发展的“最后一公里”,将阅读推广手段嵌入院系专业服务中,解决图书馆学科化阅读推广服务卡脖子困扰,保证图书馆适用于专业认证的各项支持服务能够得到院系的充分了解和广泛认知,并为适时利用。目前,图书馆主要通过官方网站为读者提供资源和服务导航,在主页的显著位置提供统一资源发现平台的检索入口,便于读者迅速跨库检索到所需资源,并将一些常用服务栏目集中在主页的单独区域,方便读者查找使用。以重庆大学智慧图书馆门户等为代表的图书馆还在主页设置“学院数字图书馆”,按本校学院(部)设置提供:分馆资源及本月借阅情况、专业数据库、期刊推荐、图书推荐、读者借阅排行、本院最新成果、核心期刊发文情况以及学科馆员信息等。通过院系统一平台,方便师生随时浏览关注,一站式推广,满足院系个性化需求与利用。有效的沟通与合作、推广服务方式的不断创新是新时代图书馆建设发展的关键,也决定高校图书馆未来学科化服务发展的走向和态势。

4.3.4 读者服务目标、服务理念与专业认证人才培养目标接轨

(1)建立终身读者(Lifelong Readers)制度。终身学习是专业认证中对毕业生所具备的基本能力要求之一,与图书馆读者服务目标与宗旨相吻合。专业认证学科院系在申请自评报告中支撑专业毕业生毕业后5年左右能够达到的职业和专业成就的总体描述[24]的材料是薄弱环节,往往需借助“校友工作处”获取有限的毕业生跟踪信息。一个终身的学习者首先且归根结底是一个终身读者[34],终身读者一词来自欧盟2006年斥资70亿欧元启动的“终身学习项目(Lifelong Learning Program)”下设“Lifelong Readers”(LiRe)的一项阅读推广子项目。对于未来投身国际工程师行列的专业认证毕业生而言,保持终身学习的一个重要基础是始终具备方便的学习资源和环境,丰富的学习资源是高校图书馆的巨大优势,也是增加毕业生粘性和建立长久跟踪反馈机制的一项有力条件。目前多数图书馆的情况是服务层次较浅且内容单一,主要集中于介绍馆藏资源、指导使用馆内设施、开展数据库培训等浅层次的学习支持服务,在开展学生创新创业、社会生存、终身学习的素养教育等较深层次的服务效果一般[35]。图书馆针对有需求的毕业生建立终身读者制度,将读者服务目标从“在校读者”范围延展到“终身读者”是保障专业学生终身学习及形成良性反馈机制与效果的一个有效途径,也是参与院系学科发展建设、提升专业认证质量和实效的有力支持。目前,校内在教职工及在读学生为高校图书馆读者群体,一般随着学生毕业离校其在图书馆的用户使用权限即终止。高校图书馆建立终身读者制度,构建相应的服务体系与跟踪反馈机制等,在毕业生离校前为有需求的用户办

理终身读者卡，既体现高校图书馆有效融入社会公共服务体系的职能，促进馆藏资源经济效益与社会效益的充分发挥，又能方便获取毕业生跟踪信息，实现对院系专业认证的有效支持。

（2）转变读者服务理念。新时代图书馆建设与发展规划中，在考虑加强国内国际同质性机构的合作交流外，还需关注与异质性、有潜在合作可能性的机构的合作。在图书馆支持服务体系模型中（见图1），通识知识教育、职业道德规范培训以及勤工岗位实践等通识知识、通识素质的培养不在通常图书馆支持服务内涵范围，而这些支持服务从图书馆现有服务保障能力分析还是属于可拓展、可深入、可体系化发展的服务领域，需要图书馆在服务理念上加以调整和变革。

校内服务功能提升：面向全校本科群体的"通识知识教育"等，图书馆可向学校提出建设意向和申请，学校统筹，教务处牵头统筹，图书馆协同组织，利用图书馆场地、文献、稳定的基础服务队伍等资源，集中而系统开展本科生通识知识教育培训。

校外异质性机构合作：图书馆可以通过与社会公益性的职业培训机构合作，联合开展职业道德规范培训、勤工岗位实践等提升本科生通识素质的实践培训、培养与实操模拟教学，突出通识素质教育的培养实效。

5 结语

在国家加快建成一批世界一流大学和一流学科建设总体方案推动下，本科成为立校之基，推动本科教育教学发展的学科专业认证必将成为高校学科建设的一个突破点，高校图书馆在学校专业认证中需要做的工作和所要发挥的作用已不容忽视。基于三维度双层次服务模型，高校图书馆从6个方面为学科建设人才培养和工程教育专业认证提供切实可行的支持和服务，在馆藏资源建设、阅读推广创新、读者服务目标重塑等方面加快革新步伐，加深图书馆软服务的内涵和扩大服务外延，未雨绸缪。图书馆不只是学校接受评估时的数据统计员、实地检查陪同者，还能够在学科建设、人才培养和工程教育专业认证中主动发挥更大的实际作用。

参考文献：

[1] 吴岩. 关于工程教育和工程教育专业认证工作的思考[EB/OL]. [2020-10-21]. http://gjs.wit.edu.cn/info/1003/1154.htm.
[2] 韩晓燕, 张彦通, 王伟. 高等工程教育专业认证研究综述[J]. 高等工程教育研究, 2006(6): 6-10.
[3] 唐薇. 中美高等工程教育专业认证体系的比较研究[D]. 长沙: 长沙理工大学, 2016.
[4] 范爱华. 关于我国高校专业认证的研究综述[J]. 职业教育研究, 2008(1): 14-16.
[5] 张彦通, 李茂国, 张志英. 关于我国高等教育专业评估工作的若干思考[J]. 高等工程教育研究, 2005(3): 37-41.
[6] 徐樾. 工程教育专业论证与图书馆建设研究[J]. 才智, 2017(22): 126.
[7] 李志海, 刘伟, 刘艳, 等. 基于"卓越工程师"培养计划的工程流体力学课程改革研究[C]//教育部. 第十四届全国高等学校过程装备与控制工程专业教学与科研校际交流会论文集. 南昌: 化学工业出版社, 2015: 253-254.
[8] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证标准[EB/OL]. [2020-11-17]. https://www.ceeaa.org.cn/gcjyzyrzxh/rzcxjbz/gjwj/gzbf/index.html.
[9] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证办法[EB/OL]. [2020-11-17]. https://www.ceeaa.org.cn/gcjyzyrzxh/rzcxjbz/gjwj/gzbf/index.html.
[10] ABET History[EB/OL]. [2020-11-18]. http://www.abet.org/about-abet/history.
[11] 张妍. 美日高等工程教育专业认证指标体系的比较研究[J]. 上海教育评估研究, 2016(1): 52-55.
[12] Program Search Results[EB/OL]. [2020-11-18]. http://main.abet.org/aps/Accreditedprogramsearch.aspx.
[13] 申雅琪, 邵承瑾, 徐璟, 等. 图书馆支撑院系ABET国际工程教育专业认证框架探讨[J]. 图书馆建设, 2018(8): 61-66.
[14] 胡德鑫. 新工业革命背景下工程教育专业认证制度国际改革的比较与借鉴[J]. 高等教育管理, 2019, 13(5): 72-81.
[15] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3): 32-39.
[16] 李志义. 对我国工程教育专业认证十年的回顾与反思之一——我们应该坚持和强化什么[J]. 中国大学教学, 2016(11): 10-16.
[17] 李志义. 对我国工程教育专业认证十年的回顾与反思之二——我们应该坚持和强化什么[J]. 中国大学教学, 2017(1): 8-14.
[18] 李志义. 中国工程教育专业认证的"最后一公里"[J]. 高教发展与评估, 2020, 36(3): 1-14.
[19] 申雅琪, 张晗, 徐璟, 等. 图书馆支撑学校工程教育专业认证服务模式构建[J]. 图书馆建设, 2019(4): 137-145.
[20] 胡德鑫. 赋能未来：工程教育专业认证制度改革的国际比较与标准重构[J]. 天津大学学报(社会科学版), 2020, 22(3): 223-229.
[21] 教育部. 普通高等学校图书馆规程[EB/OL]. [2020-11-23]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_736/s3886/200202/t20020221_110215.html.
[22] 雷欢. 基于现状调查的高校图书馆学科化服务保障机制探索[J]. 图书情报工作, 2014, 58(17): 72-76.
[23] 刘凡儒, 杨海芳, 林红岩. 基于模糊层次分析法的研究型大学馆

藏文献资源结构指标模型的研究[J]. 图书馆理论与实践,2012(2):65 – 68.
[24] 李志义.适应认证要求推进工程教育教学改革[J]. 中国大学教学,2014(6):9 – 16.
[25] 牛爱菊,雷菊霞,袁玉敏.一年级本科生阅读现状调查研究——以北京师范大学为例[J]. 情报探索,2014(2):118 – 121.
[26] 牛爱菊,雷菊霞,高冉.大四本科生阅读现状调查研究——以北京师范大学为例[J]. 现代情报,2013,33(7):151 – 155,177.
[27] 雷菊霞,乔婧,毛芸.大学生阅读的现实与分析——以北京师范大学二年级学生为例[J]. 现代情报,2014,34(3):152 – 157.
[28] 高冉,雷菊霞,牛爱菊.大学生阅读现状调查研究——北京师范大学本科三年级情况[J]. 现代情报,2013,33(10):83 – 88.
[29] 倪庚,秦宇彤,王方芳,等.基础医学院不同年级本科学员学习需求差异化分析[J]. 重庆医学,2020,49(9):1544 – 1546.
[30] 施国良,张潇潇,杨小莉. 高校读者群体差异对其借阅行为和阅读偏好的影响研究[J]. 图书馆,2020(4):59 – 64,78.
[31] 张恒,章成志,周清清.高校图书馆用户群体的阅读偏好——对"热门图书"数据的考察[J]. 图书馆论坛,2020,40(5):132 – 141.
[32] 陈博涵,刘凡儒.多维度读者借阅行为数据分析视角下的阅读推广策略——以大连理工大学为例[J]. 内蒙古科技与经济,2020(22):123 – 127.
[33] 高蕴梅.工程教育专业认证的高校图书馆嵌入式服务路径研究[J]. 农业网络信息,2017(6):77 – 80.
[34] 刘佳.欧盟的青少年阅读推广模式及其启示[J]. 科技情报开发与经济,2015,25(20):81 – 83.
[35] 韩玉巧,王代礼."双一流"背景下高校图书馆学习支持服务研究——以京津冀地区十六所高校图书馆为例[J]. 国家图书馆学刊,2020(1):26 – 34.

作者贡献说明：
刘凡儒：确定论文选题和框架，撰写与修改论文；
张承伟：构建3D2L模型，撰写论文，翻译摘要；
朱梦茹：整理数据。

Constructing Support and Service System for Undergraduate Major in Colleges and Universities Library: A Case for the Service to the Professional Certification of Engineering Education

Liu Fanru[1] Zhang Chengwei[2] Zhu Mengru[1]
[1] Dalian University of Technology Library, Dalian 116024
[2] School of Economics and Management, Dalian University of Technology, Dalian 116024

Abstract: [**Purpose/significance**] Oriented to the professional certification of engineering education, this paper constructed the supporting service system of university library, gave full play to the advantages of library resources and serves, and promoted the discipline construction and the cultivation of international engineering talents. [**Method/process**] By analyzing the contents of supporting services that can be embedded deeply in the university library on the seven-general-criteria of professional certification, the paper logically divided the 12 requirements of graduation ability. Based on the three-dimension and two-level model (3D2L Model), the paper constructs the undergraduate education and teaching support service system of science and engineering institutions from six aspects, for the example of DLUT. [**Result/conclusion**] The 3D2L Model is the structure model of discipline construction and talent cultivation in colleges and universities. The university library support service system is organized and instantiated according to the 3D2L Model, and some policy suggestions are put forward for specific implementation.

Keywords: library support service system professional certification reader services professional teaching of undergraduate course